

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-237781
 (43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/31
 H01L 21/22
 H01L 21/68

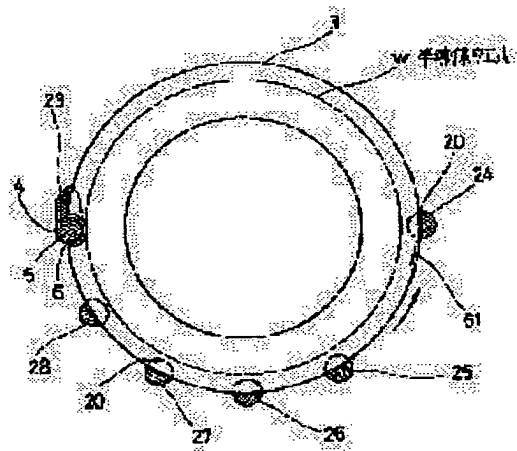
(21)Application number : 08-069238
 (22)Date of filing : 29.02.1996

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
 (72)Inventor : SHIMAZU TOMOHISA
 NAKAO MASARU

(54) HEAT TREATMENT BOAT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure of heat treatment boat for a vertical heat treatment apparatus on several columns of which trays such as trays in ring form are placed almost horizontally and with a space between top and bottom. With this structure, the boat easily fixes a tray in ring form without welding.

SOLUTION: A notch 4 extending from the upper end toward the lower end of a column 23 on front side is formed. A notch 6 is also formed on the periphery of the tray 3 in ring form. The periphery of the tray 3 in ring form is put in slots 20 of each of the columns 23-28 and a fixing rod 5 is threaded in a space formed by the notches 4 and 6 from the top toward the bottom to engage the tray 3 on the column 23. A protrusion 51 is provided on the periphery on the other side of the tray 3 in ring form. The tray 3 in ring form is rotated and engaged on the column 24.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3388668

[Date of registration] 17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-237781

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/31			H 0 1 L 21/31	E
				F
21/22	5 1 1		21/22	5 1 1 B
21/68			21/68	V

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-69238

(22) 出願日 平成8年(1996)2月29日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 島津 知久

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(72) 発明者 中尾 賢

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

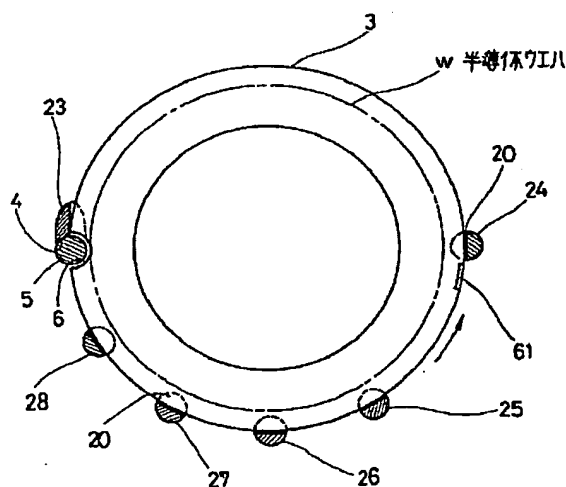
(74) 代理人 弁理士 井上 俊夫

(54) 【発明の名称】 熱処理用ポート

(57) 【要約】

【課題】 複数の支柱に、各々ほぼ水平に上下に間隔をあけてトレイ例えばリング状トレイを配列し、各リング状トレイに半導体ウエハを支持させるように構成した、縦型熱処理装置に用いられる熱処理用ポートにおいて、リング状トレイを溶接に頼らずにポート本体に容易に固定する構造を提供すること。

【解決手段】 手前側の1本の支柱23に、上端部から下端部に亘って伸びる切り欠き4を形成すると共に、リング状トレイ3の周縁部にも切り欠き6を形成しておく。リング状トレイ3の周縁部を各支柱23～28の溝部20内に挿入し、切り欠き4、6で形成される空間に固定棒5を、天板から底板に亘って通し、リング状トレイ3を固定棒5を介して支柱23に係止する。またリング状トレイ3の反対側の周縁部に突状部61を設け、リング状トレイ3を回転させて突状部61を支柱24に係止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる固定棒挿入部と、前記支柱に保持された上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って前記固定棒挿入部に挿入され、支持部材を係止するための固定棒と、を備えたことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項2】 保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成すると共に、前記支柱の上端部から下端部に亘って伸び、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成し、前記支持部材の切り欠き部と前記支柱の切り欠き部とにより囲まれる空間に、上端の支持部材から下端の支持部材に亘って固定棒を挿入し、これにより支持部材を前記固定棒を介して支柱に係止するように構成したことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項3】 支持部材に突状部を設け、前記支持部材を各支柱により保持される位置まで挿入した後、支柱の並びに沿って回転させたときに、前記突状部が支柱に係止されるように構成したことを特徴とする請求項1または2記載の熱処理用ポート。

【請求項4】 多数の被処理基板を夫々支持部材に載せてほぼ水平になるようにかつ上下に互いに間隔をおいて保持して縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる複数の固定棒挿入部と、前記支持部材の周縁部に設けられ、隣接する支持部材に当接して支持部材同士の上下間隔を形成するための突起部と、前記支持部材の各々の前記固定棒挿入部に上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って挿入された複数の固定棒と、を備えたことを特徴とする熱処理用ポート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は例えば半導体ウエハなどの被処理基板を保持して縦型熱処理炉内にロード、アンロードするための熱処理用ポートに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）

の製造プロセスの1つとして、酸化膜の形成やドーパントの拡散などを行うために高温下で熱処理を行うプロセスがある。この熱処理を行う縦型熱処理装置においては、多数のウエハを上下に間隔をおいて搭載する熱処理用ポートによりウエハが熱処理炉内にロードされ、所定の熱処理が行なわれる。

【0003】このような熱処理用ポートの中で、リング状の支持部材の上にウエハを載せるリングポートなどと呼ばれているものがある。これは、熱処理炉内の昇降温速度が早い場合に、ウエハの周縁部を前記支持部材に接触させることにより熱容量を大きくして当該周縁部の昇降温の速度を遅くし、こうしてウエハの中心部と周縁部との昇降温の速度を揃えることを一つの狙いとしている。

【0004】この種の熱処理用ポート1（リングポート）は、図13に示すように、保温筒10の上に設けられ、上下に夫々対向して配置された円形の天板11及び底板12の間に、例えば石英よりなる6本の支柱13を設けると共に、平らな支持面を備えた例えば石英よりなるリングトレー14の外周縁を支柱13に形成された溝部に挿入して、溶接によりリング状トレー14を支柱13に固定するようにし、こうしてリング状トレー14を上下に間隔をおいて配列されている。そしてリング状トレー14上にウエハWを載置した後、図示しないポートエレベータによって熱処理用ポート1を上昇させ、ウエハWを熱処理炉にロードする。

【0005】前記リング状トレー14を支柱13に固定する理由は、熱処理用ポート1をポートエレベータにより上昇させる際の振動により、リング状トレー14の外周縁部が溝部から外れて脱落してしまうおそれがあり、またある種の熱処理ではウエハWの裏面がリング状トレー14の表面に強く付着してしまい、処理後の移載時にウエハWを突上げる際、ウエハWと共にリング状トレー14も突上げられ、溝部から外れてしまうおそれもあるからである。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上述の溶接による固定法では、リング状トレー14を熱により融解して接着しているため、リング状トレー14に多少歪みが生じることがあり、ウエハWの面内均一性の高い熱処理を確保するために必要なリング状トレー14の平坦度を得るためには、溶接に精度が要求され、作業が非常に困難であるという問題がある。

【0007】また、上述の石英製の熱処理用ポート1は、およそ1050℃になるとリング状トレー14が歪んでしまい、ウエハWの均一な熱処理を妨げるので、例えば1050℃以上で行われる熱処理には使用することができない。このため、高温度の熱処理用ポート（リングポート）として、石英よりも融点が高い炭化ケイ素（SiC）製のものを検討しているが、SiCは高融点

のため、溶接ではリング状トレー 14 を支柱 13 に固定できない。また S i C 製のリング状トレー 14 を接着剤等を用いて接着させる方法も考えられるが、精度や熱応力割れ等の技術的な問題があり実施は困難である。

【0008】本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、リング状トレーを支柱に固定するにあたり、簡単な構造で固定でき、リング状トレーの脱落を防止することができる熱処理用ポートを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる固定棒挿入部と、前記支柱に保持された上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って前記固定棒挿入部に挿入され、支持部材に係止するための固定棒と、を備えたことを特徴とする。

【0010】請求項 2 の発明は、保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成すると共に、前記支柱の上端部から下端部に亘って伸び、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成し、前記支持部材の切り欠き部と前記支柱の切り欠き部とにより囲まれる空間に、上端の支持部材から下端の支持部材に亘って固定棒を挿入し、これにより支持部材を前記固定棒を介して支柱に係止するように構成したことを特徴とする。

【0011】請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、支持部材に突状部を設け、前記支持部材を各支柱により保持される位置まで挿入した後、支柱の並びに沿って回転させたときに、前記突状部が支柱に係止されるように構成したことを特徴とする。

【0012】請求項 4 の発明は、多数の被処理基板を夫々支持部材に載せてほぼ水平になるようにかつ上下に互いに間隔をおいて保持して縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる複数の固定棒挿入部と、前記支持部材の周縁部に設けられ、隣接する支持部材に当接して支持部材同士の上下間隔を形成するための突起部と、前記支持部材の各々の前記固定棒挿入部に上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って挿入された複数の固定棒と、を備えたことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の実施の形態に係る熱処理用ポートを含む縦型熱処理装置の一部を示す外観斜視図、図 2 及び図 3 は、熱処理用ポートの一部を示す図である。熱処理用ポート 2 は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板 21 及び底板 22 を備え、これらの間に複数本例えば 6 本の支柱 23 ~ 28 が固定されている。天板 21 と底板 22 との間には、例えば 63 枚のリング状支持部材であるリング状トレー 3 が所定の

10 間隔をおいて例えば 11mm のピッチでほぼ水平に配置されている。天板 21、底板 22、支柱 23 ~ 28 及びリング状トレー 3 の材質は、1200℃程度の高温プロセスに耐えられるように例えば S i C が用いられる。

【0014】前記リング状トレー 3 の構造及びこのリング状トレー 3 を支柱に固定するための構造について図 2 ~ 図 6 を参照しながら説明する。前記熱処理用ポート 2 においてウエハを搬入出する側を手前側、その反対側を奥側と定義すると、手前側の 1 本の支柱 23 は、横断面が長円形状に形成され、残りの支柱 24 ~ 28 は真円状に形成されている。前記各支柱 24 ~ 28 には、支柱の軸と直交するように切り込まれた溝部 20 が長さ方向に

20 間隔をおいて配列されている。ただし図 2 では便宜上溝部 20 は 1ヶ所だけ示してある。これら溝部 20 は、図 2、図 5 及び図 6 に示すようにリング状トレー 3 の周縁部を挿入してリング状トレー 3 を保持するための保持部をなすものである。

【0015】手前側の一方の支柱 23 には、支柱 23 の上端部から下端部に亘って伸びる切り欠き 4 が形成されている（図 2、図 4、図 5 参照）。この切り欠き 4 は、

30 後述の丸棒よりなる固定棒 5 が上端から下端に亘って挿入される部位であり、切り欠き 4 の内周面は、固定棒 5 の形状に適合するように横断面が湾曲面をなしている。

【0016】図 2 に示すように天板 21 には、前記支柱 23 の上端が挿入されて固定される挿入孔 21a が形成されると共に、底板 22 には、前記支柱 23 の下端が挿入されて固定される挿入用凹部 22a が形成されており、前記挿入孔 21a から挿入用凹部 22a に亘って固定棒 5 が挿入される。前記挿入孔 21a 及び凹部 22a は、支柱 23 に固定棒 5 が係合した状態で挿入されるような形状に作られている。固定棒 5 の頂部は拡径部 50

50 をなし、作業者がこの拡径部 50 を把んで固定棒 5 を天板 21、底板 22 間に挿入、抜脱できるようになっている。

【0017】一方リング状トレー 3 の周縁部には、固定棒 5 の全周の一部と係合するように横断面が湾曲面をなす切り欠き 6 が形成されている。またリング状トレー 3 の周縁部における前記切り欠き 6 とほぼ対向する位置には、リング状トレー 3 の上面から上方に突出する突状部 61 が形成されている。この突状部 61 の高さは、支持部材を支柱 23 ~ 28 の溝部 20 内に保持させたときに

その溝部20の上端よりも高くなるように設定される。

【0018】リング状トレイ3は、各支柱23～28の溝部20の高さ位置にて図7(a)に示すように前記突状部61が支柱24の溝部20よりも内側に位置する向きで支柱23、24の間から支柱23～28で囲まれる領域内に進入し、前記溝部20内に周縁部が挿入されて保持される。このときリング状トレイ3は突状部61が支柱24の溝部20の上部の支柱外面に当接する位置まで図4及び図7(b)に示す矢印方向に回転させられ、

リング状トレイ3の切り欠き6と突状部61とは、

切り欠き6が支柱23の切り欠き4と共に固定棒挿入領域を形成したときに、突状部61が支柱24に当接するような位置関係に設定される。

【0019】こうしてリング状トレイ3が支柱23～28の間に全て配置された後、図7(c)に示すように固定棒5を天板21の挿入孔21aから挿入し、前記切り欠き4、6で囲まれる空間を通して底板22の凹部22a内に差し込み、この結果各リング状トレイ3は、固定棒5を介して間接的に支柱23に係止されることになると共に、突状部61が支柱24に係止される。なお固定棒5と切り欠き6とは係合しているが、図4では、これらの間に便宜上隙間を入れて図示してある。突状部61が支柱24に係止されることにより、支持部材24が確実に抜け止めされることになる。

【0020】以上のように構成された熱処理用ポート2は、図1に示すように保温筒31の上に着脱自在に装着されており、この保温筒31はポートエレベータ32上に載置されている。この熱処理用ポート2の上方側には縦型熱処理炉33が配置されている。34は縦型熱処理炉5内の図では見えない反応管内に所定のガスを供給するガス供給管、35は反応管内を排気する排気管である。

【0021】縦型熱処理装置によるウエハの熱処理について簡単に説明する。先ず別の領域においてウエハポート2へのウエハWの受け渡しを行うが、この受け渡しは、図示しない突上げ機構をリング状トレイ3の中を通過するように上昇させ、搬送アーム上のウエハWをこの突上げ機構を介してリング状トレイ3の上に載置することにより行われる。

【0022】このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート2の上段側から順次行い、ウエハポート1に所定枚数例えば63枚搭載した後、ポートエレベータ32上の保温筒31の上にウエハポート2を移載し、ポートエレベータ32を上昇させてウエハWを縦型熱処理炉5内にロードする。その後ウエハWに対して所定の熱処理が行われる。

【0023】上述の実施の形態の如く熱処理用ポートを構成すれば、リング状トレイ3を溶接に頼らず簡単にポート本体(支柱23～28、天板21及び底板22の組立体)に固定(抜け止め)することができ、SiCな

どのような融点の高い材質を用いた熱処理用ポートの実用化を図ることができる。また従来溶接が可能であった石英製の熱処理用ポートに対しても本発明を適用することにより、リング状トレイ3に多少の歪みを伴う溶接の場合に比べて、リング状トレイ3の平坦度を確保することができ、面内均一性の高い熱処理に容易に対応することができる。

【0024】そして固定棒5を支柱23とリング状トレイ3との各切り欠き4、6に合わせ込んで固定するので、リング状トレイ3が固定棒5を介して支柱23に固定される格好になり、このためリング状トレイ3のガタが抑えられる。また固定棒5をポート本体から抜き取ることによりリング状トレイ3を取り外すことができるので、洗浄を容易に行うことができるという利点もある。

【0025】上述の実施の形態では、リング状トレイ3の切り欠き6を固定棒挿入部としていたが、図8(a)に示すようにリング状トレイ3に固定棒挿入部をなす孔62を形成し、この孔62に固定棒を挿入してリング状トレイの抜け止めを行ってもよい。この場合はリング状トレイ3は支柱23に係止されないが、この場合にも抜け止めの効果はある。

【0026】また本発明は図8(b)に示すようにリング状トレイ3の相対向する2ヶ所の周縁部に切り欠き6A、6Bを設けると共に、支柱24側にも前記切り欠き4と同様の切り欠きを形成し、リング状トレイ3の2ヶ所で夫々固定棒を介して支柱23、24に固定するようにしてもよい。

【0027】更にウエハを支持する支持部材としては、リング状トレイに限らず例えば図9に示すように、移載アームの通過のための切り欠き62を有する板状の支持部材63であってもよい。なお固定棒5と底板22との係止構造については、固定棒5を既述のように凹部22aに単に差し込む代りに、螺合させるようにしてもよい。

【0028】ここで図10は、本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ポートを示す図であり、図11、図12はこの熱処理用ポートの一部を示す図である。この実施の形態では、底板71に4個のネジ穴72を形成し、これらネジ穴72内に夫々固定棒8の下端部を螺合させる。6本の固定棒8の平面の位置関係は、既述の実施の形態の支柱23～28の位置関係とほとんど同じである。

【0029】一方各リング状トレイ9には、固定棒8の挿入部をなす孔91が6ヶ所に穿設されると共に、リング状トレイ9の周縁部の下面側には、奥側中心部及び左右両側の合計3ヶ所に突起部92が形成されている。これら突起部92は、リング状トレイ9の上下の配列ピッチを確保するためのものであり、左右の突起部92については、左右を結ぶ直径よりも手前側に位置させないとリング状トレイ9が前倒しになってしまう一方、手前側

に寄り過ぎるとウエハの移載ができなくなり、従って両者の兼ね合いで決まる位置に設けられる。

【0030】このように構成されたリング状トレイ9は、固定棒8を通して所定のピッチで順次積み上げられていく。即ち下段側のリング状トレイ9の上面に、上段側の突起部92の下面が支持されることになる。各固定棒8の上端部はネジ切りされており、必要な枚数のリング状トレイ9が積み上げられた後、天板73の通し穴74に固定棒8の上端部を通し、ナット74により固定棒8の上端部のネジ切り部に螺合させて締め付け、こうして熱処理ポート7が組み立てられる。

【0031】このような実施の形態においてもリング状トレイ9をポート本体に対して容易に固定（抜け止め）することができ、既述の効果が得られる。なおリング状トレイ9のピッチを決める突起部92はリング状トレイ9の上面に設けてもよく、この場合最下段のリング状トレイ9については上下両面側に突起部を設けるようにすればよい。また固定棒挿入部としては孔に限らず、リング状トレイの周縁部に形成した切り欠きでもよい。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被処理基板を支持する支持部材をポート本体に固定する（ポート本体から抜けないようにする）にあたり簡単な構造で固定でき、例えば融点の高い材質を用いて熱処理用ポートを構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る熱処理用ポートと縦型熱処理炉とを示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る熱処理用ポートの全体を示す斜視図である。

【図3】リング状トレイを示す斜視図である。

【図4】リング状トレイが支柱及び固定棒に固定された状態を示す横断平面図である。

【図5】リング状トレイが支柱及び固定棒に固定された*

*状態を示す概略斜視図である。

【図6】支柱にリング状トレイが支持された状態を示す縦断面図である。

【図7】リング状トレイをポート本体に取り付ける様子を示す説明図である。

【図8】リング状トレイの他の例を示す斜視図である。

【図9】支持部材の更に他の例を示す斜視図である。

【図10】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ポートを示す背面図である。

【図11】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ポートの一部を分解して示す側面図である。

【図12】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ポートに用いられるリング状トレイを示す斜視図である。

【図13】従来の熱処理用ポートを示す斜視図である。

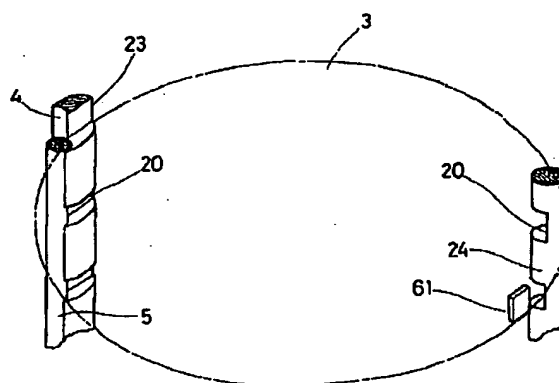
【符号の説明】

2	熱処理用ポート
20	溝部
21	天板
22	底板
23~28	支柱
3	リング状トレイ
4	切り欠き
5	固定棒
6	切り欠き
61	突起部
W	半導体ウエハ
7	熱処理用ポート
71	底板
73	天板
8	固定棒
9	リング状トレイ
91	孔
92	突起部

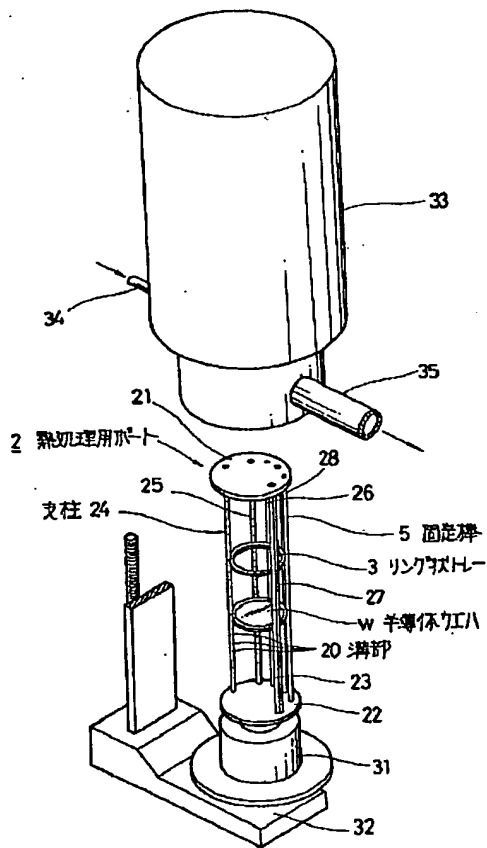
【図3】



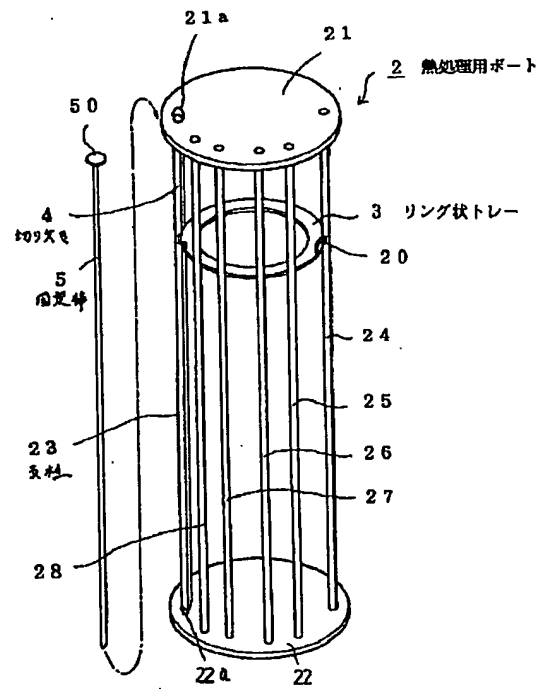
【図5】



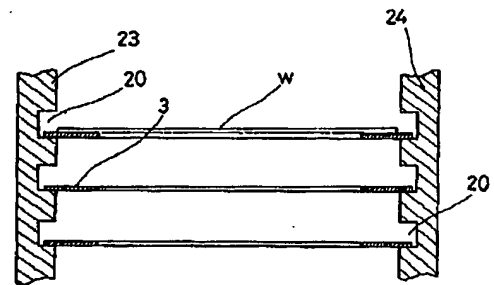
【図1】



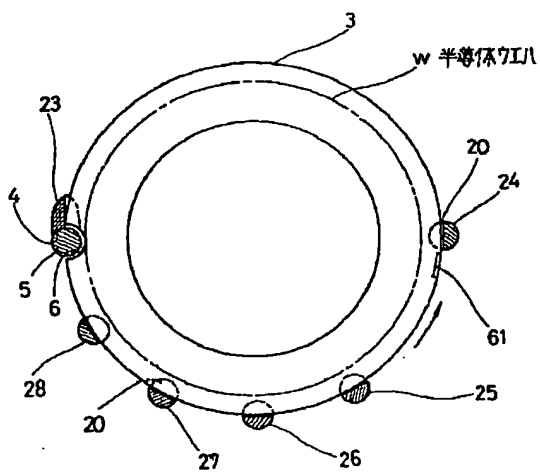
【図2】



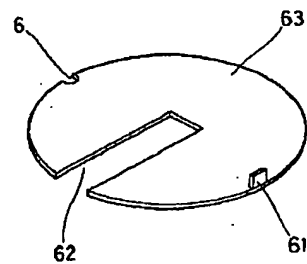
【図6】



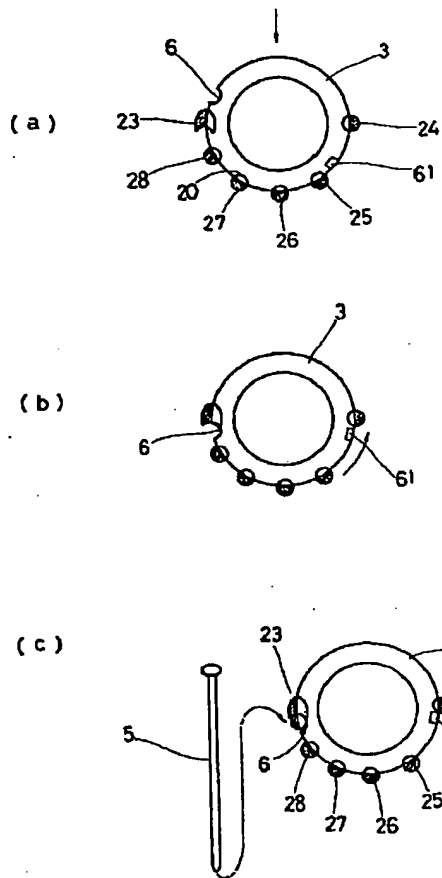
【図4】



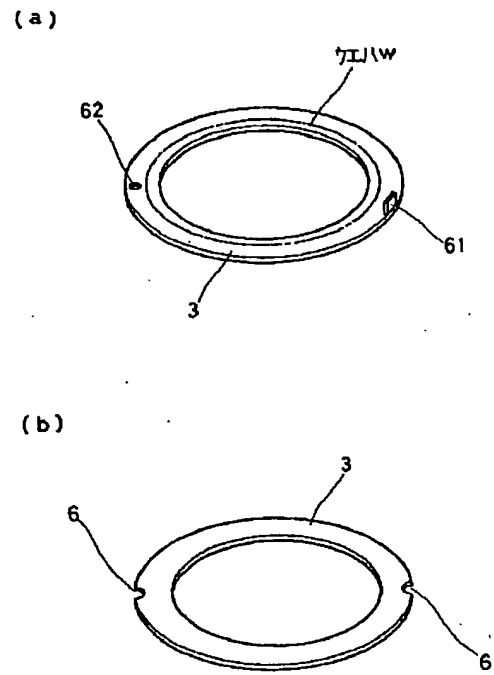
【図9】



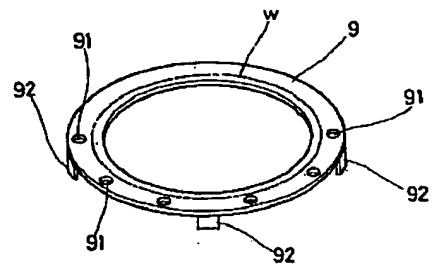
【図7】



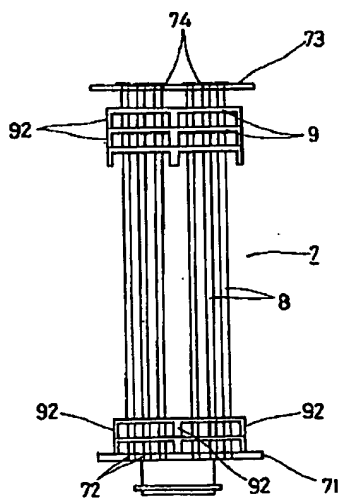
【図8】



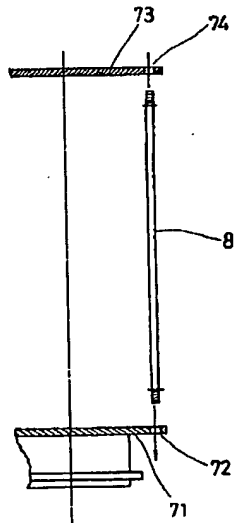
【図12】



【図10】



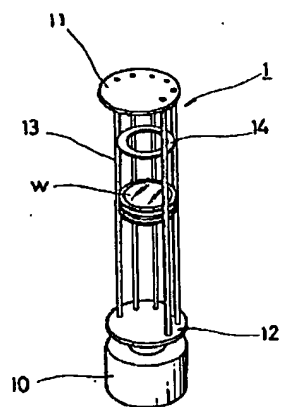
【図11】



(8)

特開平9-237781

【図13】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 14 年 3 月 29 日 (2002. 3. 29)

【公開番号】特開平 9 - 2 3 7 7 8 1
 【公開日】平成 9 年 9 月 9 日 (1997. 9. 9)
 【年通号数】公開特許公報 9 - 2 3 7 8
 【出願番号】特願平 8 - 6 9 2 3 8
 【国際特許分類第 7 版】

H01L 21/31

21/22 511
 21/68

【F I】

H01L 21/31 E
 F
 21/22 511 B
 21/68 V

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 11 月 16 日 (2001. 11. 16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】熱処理用ポート及び縦型熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成すると共に、前記支柱の上端部から下端部に亘って伸び、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成し、前記支持部材の切り欠き部と前記支柱の切り欠き部とにより囲まれる空間に、上端の支持部材から下端の支持部材に亘って固定棒を挿入し、これにより支持部材を前記固定棒を介して支柱に係止するように構成したことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項 2】 支持部材に突状部を設け、前記支持部材を各支柱により保持される位置まで挿入した後、支柱の並びに沿って回転させたときに、前記突状部が支柱に係止されるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の熱処理用ポート。

【請求項 3】 多数の被処理基板を夫々支持部材に載せてほぼ水平になるようにかつ上下に互いに間隔をおいて

保持して縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる複数の固定棒挿入部と、前記支持部材の周縁部に設けられ、隣接する支持部材に当接して支持部材同士の上下間隔を形成するための突起部と、

前記支持部材の各々の前記固定棒挿入部に上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って挿入された複数の固定棒と、を備えたことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項 4】 被処理体基板に対して所定の熱処理を行う縦型熱処理炉と、請求項 1、2 または 3 記載の熱処理用ポートと、この熱処理用ポートを前記縦型熱処理炉内に搬入出するためのポートエレベータと、を備えたことを特徴とする縦型熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は例えば半導体ウエハなどの被処理基板を保持して縦型熱処理炉内にロード、アンロードするための熱処理用ポート及び縦型熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の製造プロセスの 1 つとして、酸化膜の形成やドーパントの拡散などを行うために高温下で熱処理を行うプロセスがある。この熱処理を行う縦型熱処理装置においては、多数のウエハを上下に間隔をおいて搭載する熱処理用ポートによりウエハが熱処理炉内にロードされ、所定の熱処理が行なわれる。

【0003】このような熱処理用ポートの中で、リング状の支持部材の上にウエハを載せるリングポートなどと呼ばれているものがある。これは、熱処理炉内の昇降温速度が早い場合に、ウエハの周縁部を前記支持部材に接触させることにより熱容量を大きくして当該周縁部の昇降温の速度を遅くし、こうしてウエハの中心部と周縁部との昇降温の速度を揃えることを一つの狙いとしている。

【0004】この種の熱処理用ポート1（リングポート）は、図13に示すように、保温筒10の上に設けられ、上下に夫々対向して配置された円形の天板11及び底板12の間に、例えば石英よりなる6本の支柱13を設けると共に、平らな支持面を備えた例えば石英よりなるリングトレー14の外周縁を支柱13に形成された溝部に挿入して、溶接によりリング状トレー14を支柱13に固定するようにし、こうしてリング状トレー14が上下に間隔をおいて配列されている。そしてリング状トレー14上にウエハWを載置した後、図示しないポートエレベータによって熱処理用ポート1を上昇させ、ウエハWを熱処理炉にロードする。

【0005】前記リング状トレー14を支柱13に固定する理由は、熱処理用ポート1をポートエレベータにより上昇させる際の振動により、リング状トレー14の外周縁部が溝部から外れて脱落してしまうおそれがあり、またある種の熱処理ではウエハWの裏面がリング状トレー14の表面に強く付着してしまい、処理後の移動時にウエハWを突上げると、ウエハWと共にリング状トレー14も突上げられ、溝部から外れてしまうおそれもあるからである。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上述の溶接による固定法では、リング状トレー14を熱により融解して接着しているため、リング状トレー14に多少歪みが生じることがあり、ウエハWの面内均一性の高い熱処理を確保するために必要なリング状トレー14の平坦度を得るためには、溶接に精度が要求され、作業が非常に困難であるという問題がある。

【0007】また、上述の石英製の熱処理用ポート1は、およそ1050℃になるとリング状トレー14が歪んでしまい、ウエハWの均一な熱処理を妨げるので、例えば1050℃以上で行われる熱処理には使用することができない。このため、高温度の熱処理用ポート（リングポート）として、石英よりも融点が高い炭化ケイ素（SiC）製のものを検討しているが、SiCは高融点のため、溶接ではリング状トレー14を支柱13に固定できない。またSiC製のリング状トレー14を接着剤等を用いて接着させる方法も考えられるが、精度や熱応力割れ等の技術的な問題があり実施は困難である。

【0008】本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、リング状トレーを支柱に固定す

るにあたり、簡単な構造で固定でき、リング状トレーの脱落を防止することができる熱処理用ポート及びこの熱処理用ポートを備えた縦型熱処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、保持部が上下方向に間隔をおいて形成された複数の支柱に、各々ほぼ水平になるように多数の被処理基板の支持部材を前記保持部により保持させ、被処理基板を夫々前記支持部材に支持させて縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成すると共に、前記支柱の上端部から下端部に亘って伸び、固定棒の一部と係合する形状の切り欠き部を形成し、前記支持部材の切り欠き部と前記支柱の切り欠き部とにより囲まれる空間に、上端の支持部材から下端の支持部材に亘って固定棒を挿入し、これにより支持部材を前記固定棒を介して支柱に係止するように構成したことを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の発明において、支持部材に突状部を設け、前記支持部材を各支柱により保持される位置まで挿入した後、支柱の並びに沿って回転させたときに、前記突状部が支柱に係止されるように構成したことを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、多数の被処理基板を夫々支持部材に載せてほぼ水平になるようにかつ上下に互いに間隔をおいて保持して縦型熱処理炉内に搬入出する熱処理用ポートにおいて、前記支持部材の周縁部に上面から下面に抜けるように形成された切り欠きまたは孔よりなる複数の固定棒挿入部と、前記支持部材の周縁部に設けられ、隣接する支持部材に当接して支持部材同士の上下間隔を形成するための突起部と、前記支持部材の各々の前記固定棒挿入部に上段側の支持部材から下段側の支持部材に亘って挿入された複数の固定棒と、を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、被処理体基板に対して所定の熱処理を行う縦型熱処理炉と、請求項1、2または3記載の熱処理用ポートと、この熱処理用ポートを前記縦型熱処理炉内に搬入出するためのポートエレベータと、を備えたことを特徴とする縦型熱処理装置である。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態に係る熱処理用ポートを含む縦型熱処理装置の一部を示す外観斜視図、図2及び図3は、熱処理用ポートの一部を示す図である。熱処理用ポート2は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板21及び底板22を備え、これらの間に複数本例えば6本の支柱23～28が固定されている。天板21と底板22との間には、例えば63枚のリング状支持部材であるリング状トレー3が所定の間隔をおいて例えば11mmのピッチでほぼ水平に配置されている。天板21、底板22、支柱23～28及び

リング状トレー3の材質は、1200℃程度の高温プロセスに耐えられるように例えばSiCが用いられる。

【0014】前記リング状トレー3の構造及びこのリング状トレー3を支柱に固定するための構造について図2～図6を参照しながら説明する。前記熱処理用ポート2においてウエハを搬入出する側を手前側、その反対側を奥側と定義すると、手前側の1本の支柱23は、横断面が長円形状に形成され、残りの支柱24～28は真円状に形成されている。前記各支柱24～28には、支柱の軸と直交するように切り込まれた溝部20が長さ方向に間隔をおいて配列されている。ただし図2では便宜上溝部20は1ヶ所だけ示してある。これら溝部20は、図2、図5及び図6に示すようにリング状トレー3の周縁部を挿入してリング状トレー3を保持するための保持部をなすものである。

【0015】手前側の一方の支柱23には、支柱23の上端部から下端部に亘って伸びる切り欠き4が形成されている(図2、図4、図5参照)。この切り欠き4は、後述の丸棒よりなる固定棒5が上端から下端に亘って挿入される部位であり、切り欠き4の内周面は、固定棒5の形状に適合するように横断面が湾曲面をなしている。

【0016】図2に示すように天板21には、前記支柱23の上端が挿入されて固定される挿入孔21aが形成されると共に、底板22には、前記支柱23の下端が挿入されて固定される挿入用凹部22aが形成されており、前記挿入孔21aから挿入用凹部22aに亘って固定棒5が挿入される。前記挿入孔21a及び凹部22aは、支柱23に固定棒5に係合した状態で挿入されるような形状に作られている。固定棒5の頂部は拡張部50をなし、作業者がこの拡張部50を把んで固定棒5を天板21、底板22間に挿入、抜脱できるようになっている。

【0017】一方リング状トレー3の周縁部には、固定棒5の全周の一部と係合するように横断面が湾曲面をなす切り欠き6が形成されている。またリング状トレー3の周縁部における前記切り欠き6とはほぼ対向する位置には、リング状トレー3の上面から上方に突出する突状部61が形成されている。この突状部61の高さは、支持部材を支柱23～28の溝部20内に保持させたときにその溝部20の上端よりも高くなるように設定される。

【0018】リング状トレー3は、各支柱23～28の溝部20の高さ位置にて図7(a)に示すように前記突状部61が支柱24の溝部20よりも内側に位置する向きで支柱23、24の間から支柱23～28で囲まれる領域内に進入し、前記溝部20内に周縁部が挿入されて保持される。このときリング状トレー3は突状部61が支柱24の溝部20の上部の支柱外面に当接する位置まで図4及び図7(b)に示す矢印方向に回転させられる。リング状トレー3の切り欠き6と突状部61とは、切り欠き6が支柱23の切り欠き4と共に固定棒挿入領

域を形成したときに、突状部61が支柱24に当接するような位置関係に設定される。

【0019】こうしてリング状トレー3が支柱23～28の間に全て配置された後、図7(c)に示すように固定棒5を天板21の挿入孔21aから挿入し、前記切り欠き4、6で囲まれる空間を通して底板22の凹部22a内に差し込み、この結果各リング状トレー3は、固定棒5を介して間接的に支柱23に係止されることになると共に、突状部61が支柱24に係止される。なお固定棒5と切り欠き6とは係合しているが、図4では、これらの間に便宜上隙間を入れて図示してある。突状部61が支柱24に係止されることにより、支持部材24が確実に抜け止めされることになる。

【0020】以上のように構成された熱処理用ポート2は、図1に示すように保温筒31の上に着脱自在に装着されており、この保温筒31はポートエレベータ32上に載置されている。この熱処理用ポート2の上方側には縦型熱処理炉33が配置されている。34は縦型熱処理炉5内の図では見えない反応管内に所定のガスを供給するガス供給管、35は反応管内を排気する排気管である。

【0021】縦型熱処理装置によるウエハの熱処理について簡単に説明する。先ず別の領域においてウエハポート2へのウエハWの受け渡しを行うが、この受け渡しは、図示しない突上げ機構をリング状トレー3の中を通過するように上昇させ、搬送アーム上のウエハWをこの突上げ機構を介してリング状トレー3の上に載置することにより行われる。

【0022】このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート2の上段側から順次行い、ウエハポート1に所定枚数例えば63枚搭載した後、ポートエレベータ32上の保温筒31の上にウエハポート2を移載し、ポートエレベータ32を上昇させてウエハWを縦型熱処理炉5内にロードする。その後ウエハWに対して所定の熱処理が行われる。

【0023】上述の実施の形態の如く熱処理用ポートを構成すれば、リング状トレー3を溶接に頼らず簡単にポート本体(支柱23～28、天板21及び底板22の組立て体)に固定(抜け止め)することができ、SiCなどのような融点の高い材質を用いた熱処理用ポートの実用化を図ることができる。また従来溶接が可能であった石英製の熱処理用ポートに対しても本発明を適用することにより、リング状トレー3に多少の歪みを伴う溶接の場合に比べて、リング状トレー3の平坦度を確保することができ、面内均一性の高い熱処理に容易に対応することができる。

【0024】そして固定棒5を支柱23とリング状トレー3との各切り欠き4、6に合わせ込んで固定するので、リング状トレー3が固定棒5を介して支柱23に固定される格好になり、このためリング状トレー3のガタ

が抑えられる。また固定棒5をボート本体から抜き取るによりリング状トレイ3を取り外すことができるので、洗浄を容易に行うことができるという利点もある。

【0025】上述の実施の形態では、リング状トレイ3の切り欠き6を固定棒挿入部としていたが、図8(a)に示すようにリング状トレイ3に固定棒挿入部をなす孔62を形成し、この孔62に固定棒を挿入してリング状トレイの抜け止めを行ってもよい。この場合はリング状トレイ3は支柱23に係止されないが、この場合にも抜け止めの効果はある。

【0026】また本発明は図8(b)に示すようにリング状トレイ3の相対向する2ヶ所の周縁部に切り欠き6A、6Bを設けると共に、支柱24側にも前記切り欠き4と同様の切り欠きを形成し、リング状トレイ3の2ヶ所で夫々固定棒を介して支柱23、24に固定するようにしてもよい。

【0027】更にウエハを支持する支持部材としては、リング状トレイに限らず例えば図9に示すように、移載アームの通過のための切り欠き62を有する板状の支持部材63であってもよい。なお固定棒5と底板22との係止構造については、固定棒5を既述のように凹部22aに単に差し込む代りに、螺合させるようにしてもよい。

【0028】ここで図10は、本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ボートを示す図であり、図11、図12はこの熱処理用ボートの一部を示す図である。この実施の形態では、底板71に4個のネジ穴72を形成し、これらネジ穴72内に夫々固定棒8の下端部を螺合させる。6本の固定棒8の平面の位置関係は、既述の実施の形態の支柱23～28の位置関係とほとんど同じである。

【0029】一方各リング状トレイ9には、固定棒8の挿入部をなす孔91が6ヶ所に穿設されると共に、リング状トレイ9の周縁部の下面側には、奥側中心部及び左右両側の合計3ヶ所に突起部92が形成されている。これら突起部92は、リング状トレイ9の上下の配列ピッチを確保するためのものであり、左右の突起部92については、左右を結ぶ直径よりも手前側に位置させないとリング状トレイ9が前倒しになってしまう一方、手前側に寄り過ぎるとウエハの移載ができなくなり、従って両者の兼ね合いで決まる位置に設けられる。

【0030】このように構成されたリング状トレイ9は、固定棒8を通して所定のピッチで順次積み上げられていく。即ち下段側のリング状トレイ9の上面に、上段側の突起部92の下面が支持されることになる。各固定棒8の上端部はネジ切りされており、必要な枚数のリング状トレイ9が積み上げられた後、天板73の通し穴74に固定棒8の上端部を通し、ナット74により固定棒8の上端部のネジ切り部に螺合させて締め付け、こうして熱処理ボート7が組み立てられる。

【0031】このような実施の形態においてもリング状トレイ9をボート本体に対して容易に固定(抜け止め)することができ、既述の効果が得られる。なおリング状トレイ9のピッチを決める突起部92はリング状トレイ9の上面に設けてもよく、この場合最下段のリング状トレイ9については上下両面側に突起部を設けるようにすればよい。また固定棒挿入部としては孔に限らず、リング状トレイの周縁部に形成した切り欠きでもよい。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被処理基板を支持する支持部材をボート本体に固定する(ボート本体から抜けないようにする)にあたり簡単な構造で固定でき、例えば融点の高い材質を用いて熱処理用ボートを構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る熱処理用ボートと縦型熱処理炉とを示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る熱処理用ボートの全体を示す斜視図である。

【図3】リング状トレイを示す斜視図である。

【図4】リング状トレイが支柱及び固定棒に固定された状態を示す横断平面図である。

【図5】リング状トレイが支柱及び固定棒に固定された状態を示す概略斜視図である。

【図6】支柱にリング状トレイが支持された状態を示す縦断面図である。

【図7】リング状トレイをボート本体に取り付ける様子を示す説明図である。

【図8】リング状トレイの他の例を示す斜視図である。

【図9】支持部材の更に他の例を示す斜視図である。

【図10】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ボートを示す背面図である。

【図11】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ボートの一部を分解して示す側面図である。

【図12】本発明の他の実施の形態に係る熱処理用ボートに用いられるリング状トレイを示す斜視図である。

【図13】従来の熱処理用ボートを示す斜視図である。

【符号の説明】

2	熱処理用ボート
20	溝部
21	天板
22	底板
23～28	支柱
3	リング状トレイ
4	切り欠き
5	固定棒
6	切り欠き
61	突状部
W	半導体ウエハ
7	熱処理用ボート

特開平9-237781

71 底板
73 天板
8 固定棒

9 リング状トレー
91 孔
92 突起部